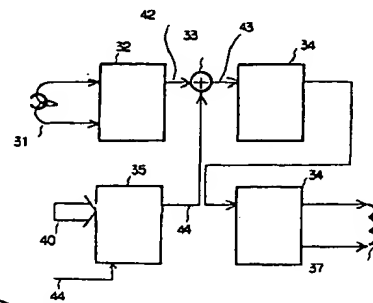


(54) HEAD POSITIONING CIRCUIT FOR MAGNETIC DISK DEVICE

(11) 5-242617 (A) (43) 21.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-78271 (22) 28.2.1992
 (71) NEC CORP (72) MASAHIRO SHIMAUJI
 (51) Int. Cl. G11B21/10, G11B21/08

PURPOSE: To prevent deterioration of a regenerative signal and to enhance the reliability of detecting the signal by storing an offset amt. between a read head and a write head in advance and performing a read by offsetting this amt. at the time of the read.

CONSTITUTION: When the read head and the write head are provided in one slider, and positioning of the heads in a rotary type is performed, a positioning error signal 42 obtained from regenerative information of a servo head 31 is inputted to an adder 33. On the other hand, a signal for offsetting both head positions by an offset amt. corresponding to a track position is inputted in advance to a voltage generating circuit 35. Then, when an R/W gate signal 44 becomes active at the time of read operation, a track address 40 is inputted, and a positioning error correcting signal 44 corresponding to this track position is read out to be inputted to the adder 33. From the adder 33 a post correction positioning error signal 43 corrected in offset is outputted.



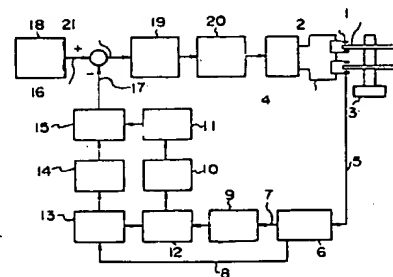
32: demodulation circuit, 34: compensation circuit, 36: power amplifier, 37: actuator

(54) MAGNETIC DISK DEVICE

(11) 5-242618 (A) (43) 21.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-44833 (22) 2.3.1992
 (71) HITACHI LTD (72) KAZUHISA SHISHIDA(2)
 (51) Int. Cl. G11B21/10

PURPOSE: To calculate accurate speed and to provide high speed head positioning control by changing a speed detecting gain in a method of using a position signal of either of phases of a 2-phase position signal.

CONSTITUTION: A servo signal 5 out of signals of a magnetic head 2 is inputted to a demodulation circuit 6 to output a position error signal 7 and a track number signal 8. The position error signal 7 is a 2-phase signal, and a-phase or b-phase is selected by a signal selecting circuit 12 in accordance with a decision of a region deciding circuit 9 and is stored in a storage part 10. Subsequently, in a linearizing circuit 13, a linearizing position signal is calculated by the track number 8 and the position error signal 7, while in a moving amt. detecting circuit 14, a detected speed of the head 2 is obtained from the linearizing position signal. This speed is multiplied by the gain determined by a gain selecting circuit 11 depending on a-phase or b-phase of the position signal in a speed detecting gain 15, so as to become an accurate detecting speed signal 17, which is used for head positioning.



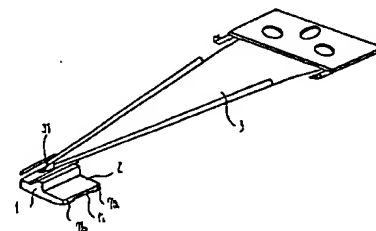
1: magnetic disk, 3: spindle motor, 4: head supporting mechanism, 16: target speed signal, 18: target speed generating circuit, 19: controller, 20: driving circuit, 21: speed error signal

(54) MAGNETIC HEAD ASSEMBLY

(11) 5-242619 (A) (43) 21.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-44231 (22) 2.3.1992
 (71) NEC CORP (72) TAKASHI NORO
 (51) Int. Cl. G11B21/21

PURPOSE: To suppress disturbance of floating posture due to acceleration at the seek time of a magnetic head and improve positioning speed and positioning accuracy.

CONSTITUTION: A notched part 2 is provided by cutting a back side of an air inflow end 11 of a slider 1, and the suspension 3 is fitted to the slider 1 to bring a load pressing part 31 including an embossed part of a gimbal structure of the suspension 3 to be in the vicinity of right above the centroid of the slider 1. Then, a pitch angle formed between the air inflow end 11 and a magnetic disk is increased, so that torsional oscillation is suppressed and the occurrence of moment of the slider due to acceleration at the seek time is suppressed, thus ensuring accurate track positioning.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-242618

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 21/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 8425-5D

R 8425-5D

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平4-44833

(22)出願日

平成4年(1992)3月2日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宋田 和久

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 山口 高司

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 平井 洋武

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

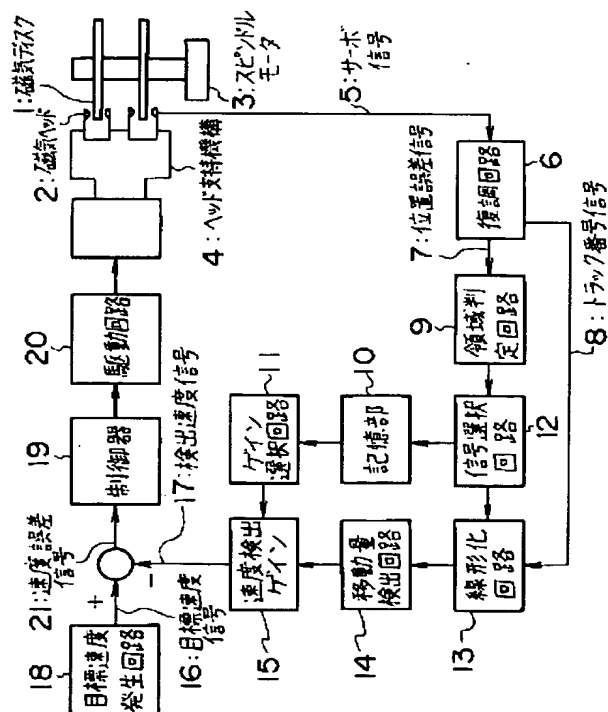
(54)【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57)【要約】

【目的】 磁気ディスク装置において、一定のサンプル周期で磁気ヘッドの位置決めを行う速度制御系における速度検出方式で、2相のうちどちらの相の位置信号を用いたかにより算出速度を修正し、正確な速度で磁気ヘッドの位置決めを行う磁気ディスク装置の提供。

【構成】 2相位置信号とトラック番号信号より、磁気ディスクの全記録領域で線形な位置信号である線形化位置信号を算出する手段と、この算出の際に2相位置信号より選択された位置信号の相を記憶する手段と、前記の線形化位置信号より速度を算出する手段と、この速度を算出する際に前記の記憶された位置信号の相により速度検出ゲインを変更する手段とを有する。

【効果】 正確な速度が算出され速度制御系の制御性能が向上することにより、高速な磁気ヘッドの位置決め制御を実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ディスクの全記録領域で発生する線形化された少なくとも2相の位置信号のうち1相を選択して記録する手段と、前記選択された相の位置信号に基づいて、前記線形化された位置信号より算出する磁気ヘッドの速度を修正する手段とを備えている磁気ディスク装置。

【請求項2】 同一ディスク面上にa相及びb相の少なくとも2相の位置信号が一定のサンプル周期で配置される磁気ディスクと、前記磁気ディスク面に対向して配置される磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するヘッド支持機構と、前記ヘッド支持機構を駆動し又は移動させて前記磁気ヘッドを位置決めする駆動回路と、前記駆動回路への指令信号を算出する制御器と、前記磁気ヘッドの位置を示す前記少なくとも2相の位置信号を検出する位置検出手段と、前記位置信号より前記磁気ヘッドの速度を算出する速度算出手段とを有する磁気ディスク装置において、

前記位置検出手段で検出した前記2相の位置信号より1相を選択する手段と、前記選択された相を記憶する手段と、前記記憶された相により、前記速度算出手段で算出する速度を修正する速度修正手段とを有することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】 請求項2記載の磁気ディスク装置において、

前記速度修正手段は、前記の記憶された相に基づいて前記速度算出手段のゲインを変更する手段であることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項4】 請求項2記載の磁気ディスク装置において、

前記速度修正手段は、前記の記憶された相に基づいて、前記速度算出手段より算出される速度に、正あるいは負の速度補正量である、 $+\Delta V$ あるいは $-\Delta V$ を加算する修正を行う手段であることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項5】 請求項2記載の磁気ディスク装置において、

前記速度修正手段は、前記記憶された相に基づいて、前記位置検出手段により得られる前記磁気ヘッドの位置信号に、正あるいは負の位置補正量である、 $+\Delta Y$ あるいは $-\Delta Y$ を加算する修正を行う手段であることを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は磁気ディスク装置に係り、特にデータと位置情報が同一面上に記録される磁気ディスクを有する、いわゆるデータ面サーボ制御方式の磁気ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気ディスク装置における磁気ヘ

ッドの位置決め制御は磁気ディスクの一面に書き込んだ位置決め専用のサーボ信号に基づき、このディスク面に対応する磁気ヘッド（サーボヘッド）を目標トラック

（磁気ディスク面上の同心円上の記録領域）に位置決めする、いわゆる、サーボ面サーボ制御方式が主流であった。本方式は、例えば、C. Denis Mee, "Magnetic Recording" McGraw-Hill, 1988に開示されている。本方式においては、サーボヘッドのみが位置決め制御される。このとき、データを記録再生する他の磁気ヘッド（データヘッド）は、ヘッド支持機構によりサーボヘッドと一体として支持されることにより各磁気ヘッドが対向する磁気ディスク面上の目標位置に位置決めされる。本方式では、サーボヘッドが目標トラック中心に正確に追従制御された状態であっても、ヘッド支持機構に熱変形が生じる場合には、データヘッドは、目標トラック中心に正確に位置決めされず一定の位置偏差（熱オフトラック）を生ずる。

【0003】この現象は、磁気ディスク装置大容量化の技術である高トラック密度化に対し大きな障害となる。

【0004】この問題の解決には、同一のディスク面上にサーボ情報とデータを一定のサンプル周期で配した、いわゆる、データ面サーボ制御方式を採用することが有効である。データ面サーボ制御方式においては、対向するディスク面から間欠的に得られるサーボ情報を用いて各磁気ヘッドを位置決め制御するため、熱オフトラックの問題を生じない。このため、特に高トラック密度を有する磁気ディスク装置においては、データ面サーボ制御方式が広く用いられるようになっている。

【0005】このとき、制御系の構造としては、目標トラック中心近傍までほぼ最短時間でヘッドを移動する速度制御系（シーク制御系と呼ぶ）から、目標トラック中心に磁気ヘッドを追従制御する位置制御系に切り換えて位置決めする可変構造制御系を採っている。

【0006】可変構造制御系における速度制御系の制御性能を向上するためには、速度検出制度の向上が重要である。特にデータ面サーボ制御方式の磁気ディスク装置においては、間欠的に検出される位置情報を差分することにより速度を求めるために、サンプル時点での位置情報を正確に求めることが重要となる。

【0007】従来より、この問題を解決するためにいくつかの方法が提案されている。たとえば、特開昭58-146058号公報には、1サンプル周期での移動量が4トラック以下のときには、サンプル時点での正確な位置情報を検出することができる位置信号の復調方式が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、位置信号をダイビットパターンとして一般に良く知られた方式で記録した場合について、サンプル時点での磁気ヘッドの位置を正確に検出する方法を示している。しか

し、位置信号をバーストパターンとして一般に良く知られる方式で記録した場合について考慮されていない。すなわち、図2に示すようなバーストパターンにより記録した2相(a相、b相；b相はa相に対し位相が90度遅れて記録されている。)サーボ信号を用いて位置検出を行う場合、速度演算にa相、b相のどちらの相の位置信号を用いるかにより、バーストパターン通過時間だけ位置検出を行う時間の周期がずれ、このため速度検出誤差を生ずる。

【0009】本発明の目的は、上記の点について、速度検出にa相、b相のどちらの相の位置信号を用いたかによって速度検出のゲインを変更することにより、正確な速度で磁気ヘッドを駆動する磁気ディスク装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、磁気ディスクの全記録領域で発生する線形化された少なくとも2相の位置信号のうち1相を選択して記録する手段と、前記選択された相の位置信号に基づいて、前記線形化された位置信号より算出する磁気ヘッドの速度を修正する手段とを備えているものである。

【0011】又、同一ディスク面上にa相及びb相の少なくとも2相の位置信号が一定のサンプル周期で配置される磁気ディスクと、前記磁気ディスク面に対向して配置される磁気ヘッドと、前記磁気ヘッドを支持するヘッド支持機構と、前記ヘッド支持機構を駆動し又は移動させて前記磁気ヘッドを位置決めする駆動回路と、前記駆動回路への指令信号を算出する制御器と、前記磁気ヘッ*

$$V(k+1) = (K_{vel} \cdot \{Y(k+1) - Y(k)\}) \quad \dots (1)$$

【0015】このとき、kサンプル時点およびk+1サンプル時点で選択される以下の位置誤差信号の組合せ{(a相、a相)、(b相、b相)}、(a相、b相)、(b相、a相)のそれぞれに対応して速度検出ゲイン K_{vel} を K_{sen} 、 $K_{sen} + \Delta sen$ 、 $K_{sen} - \Delta sen$ とする。これにより、磁気ヘッドがバースト信号部(図2参照)を通過する時間により(a相、b相)、(b相、a相)の組合せのときサンプル周期Tが $T + \Delta t$ 、 $T - \Delta t$ と変化する影響を打ち消すことにより正確な速度を算出することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

【0017】(実施例1)図1は、本発明の磁気ディスク装置の一実施例を示すブロック線図である。以下、図1に従い本発明について説明する。説明においては、まず、実施例の装置構成の概要を説明し、次に位置信号算出方式と速度検出方式について詳細に説明する。

【0018】〈装置構成〉情報を記録するための磁気ディスク1は、スピンドルモータ3によって駆動する軸に取り付けられている。磁気ヘッド2はヘッド支持機構4

*ドの位置を示す前記少なくとも2相の位置信号を検出する位置検出手段と、前記位置信号より前記磁気ヘッドの速度を算出する速度算出手段とを有する磁気ディスク装置において、前記位置検出手段で検出した前記2相の位置信号より1相を選択する手段と、前記選択された相を記憶する手段と、前記記憶された相により、前記速度算出手段で算出する速度を修正する速度修正手段とを有することを特徴とするものである。

【0012】又、前記速度修正手段は、前記の記憶された相に基づいて、前記速度算出手段のゲインを変更する手段、あるいは、前記速度算出手段より算出される速度に、速度補正量 $+\Delta V$ あるいは $-\Delta V$ を加算する修正を行う手段、あるいは、前記位置検出手段により得られる前記磁気ヘッドの位置信号に、位置補正量 $+\Delta Y$ あるいは $-\Delta Y$ を加算する修正を行う手段とすることができる。

【0013】

【作用】上記構成によれば、例えばkサンプル時点で磁気ヘッドの線形化位置信号 $Y(k)$ は、トラック内の磁気ヘッドの位置により選択されるa相あるいはb相の位置誤差信号と、トラック番号信号とを用いて演算することができる。そして選択された位置誤差信号がa相であるかb相であるかを記憶部に記憶し、同様にk+1サンプル時点での線形化位置信号 $Y(k+1)$ を演算する。このとき磁気ヘッドの速度は後退差分として良く知られる次式(1)演算することができる。

【0014】

に固定され、前記磁気ディスク1に対向して支持される。前記ヘッド支持機構4は、制御器19により算出される制御信号に従って駆動回路20により駆動される。これにより、前記磁気ヘッド2は、前記磁気ディスク1の外周から内周方向、あるいは、その逆方向に移動し、目標とする同心円状の記録領域である目標トラック中心(図示せず)に位置決めされ、前記磁気ディスク1に対し情報の記録再生を行う。

【0019】ここで、前記制御器19には、目標速度発生回路18より出力される目標速度信号16と、前記磁気ヘッド2の速度を表す検出速度信号17の差である速度誤差信号21が入力される。また、このとき、前記磁気ヘッド2により記録再生される信号のうち、前記磁気ヘッド2の位置を示す情報がサーボ信号5である。このサーボ信号5は、復調回路6に入力される。復調回路6は、サーボ信号5より、磁気ヘッド2のトラック中心からの位置誤差を示す位置誤差信号7と、トラックの番号を示すトラック番号信号8とを出力する。

【0020】位置誤差信号7は、図2に示すa相25及びb相26よりなる2相信号であり、a相はb相より前記トラック幅の $1/2$ の大きさに相当するだけ位相が進

んだ信号である。位置誤差信号7は領域判定回路9に入力され、領域判定回路9では前記2相信号の線形な領域を判定する。後に示すように、a相、あるいはb相の線形な領域を使い分けることにより、磁気ヘッド2の位置を正確に検出することができる。

【0021】信号選択回路12では、領域判定回路9での領域判定に従い前記a相あるいはb相を選択する。またこの時選択した位置誤差信号7の相を記憶部10に記憶する。線形化回路13では、トラック番号信号8と信号選択回路12により選択された位置誤差信号7より、図3に示す線形化位置信号を算出する。線形化位置信号は、磁気ディスク1面上の全記録領域で一次関数として磁気ヘッド2の位置を表現する信号である。

【0022】移動量検出回路14では、線形化位置信号より1サンプル周期Tでの磁気ヘッド2の移動量を算出する。すなわち、kサンプル時点での線形化位置信号の大きさをY(k)と、kサンプル時点より1サンプル後のk+1サンプル時点の線形化位置信号の大きさをY(k+1)との差分を取ることで移動量を算出する。この移動量に速度検出ゲイン15を乗ずることによりk+1サンプル時点での、磁気ヘッド2の検出速度信号17を得る。

【0023】ここで、速度検出ゲイン15の大きさは、ゲイン選択回路11により決定される。すなわち、kサンプル時点及びk+1サンプル時点で信号選択回路12により選択され、記憶部10に記憶される位置誤差信号7の4通りの相の組合せ(a相、a相)、(a相、b相)、(b相、a相)、(b相、b相)、それぞれに対して検出ゲイン15を選択する。

【0024】〈線形化位置信号〉次に、前記実施例のうち線形化位置信号の算出方式を詳細に示す。まず、復調回路6で行われるサーボ信号5の復調について説明する。図2は磁気ディスク1に記録されるサーボ信号5のパターンを示している。サーボ信号5はトラック番号パターン31と、一般にバーストパターンとして良く知られる部分27~30により構成される。ここで、磁気ヘッド2が図中①~②の経路を通過したとする(即ち、位置決め方向の速度がゼロの場合である。)。磁気ヘッドが前記①~②の経路を通過することによりバーストパターンが復調され信号51が得られる。信号51を絶対値化することにより、Aバースト27、Bバースト28、Cバースト29、Dバースト30それぞれの復調信号を絶対値化した信号ABS(A)53、ABS(B)54、ABS(C)55、ABS(D)56を得る。前記ABS(A)を積分した信号から、前記ABS(B)を積分した信号を差分することにより、位置誤差信号7のa相を得る。また、前記ABS(C)を積分した信号から、前記ABS(D)を積分した信号を差分することにより、位置誤差信号7のb相を得る。

【0025】ここで、a相及びb相は、トラック中心、

あるいはトラックの境界に磁気ヘッド2が位置するときにはゼロとなり、ここからずれたときにはプラスあるいはマイナスの値を示す信号である。ここでは、位置誤差信号の復調の原理を説明するため、磁気ヘッド2の位置決め方向への速度がゼロであるとして単純化して説明している。

【0026】磁気ヘッド2の位置決め方向への速度がゼロでない場合には、a相の示す値は、おおそ、磁気ヘッド2がAバーストとBバーストの境界の位置を通過したときにa相が示す値に等しい。また、b相が示す値は、おおそ、磁気ヘッド2がCバーストとDバーストの境界の位置を通過したときにb相が示す値に等しい。

【0027】次に、領域判定回路9での位置誤差信号7の領域判定について説明する。領域判定回路9では、a相、及び、b相の大きさより磁気ヘッド2がトラック内のどの位置にあるかを領域判定する。ここで位置誤差信号7は図4のアルゴリズムに従って、図5に示す領域a~h(以下Area a~Area hと記す)の8つの領域に分割される。

【0028】以下図4に従い、領域判定のアルゴリズムを説明する。まず、a相の正負を判定する(F31)。a相の値が負ならArea c、Area d、Area e、Area fであり、F32の処理に進む。すなわち、b相の正負を判定する。このとき、b相の値が正であれば領域はArea c、Area dであり、F33の処理に進む。すなわち、a相からb相を反転した値を差分した値の正負を判定する。このとき結果が正であればArea cであり、結果が負であればArea dである。また、前記F32において結果が負であればF34の処理へ進む。すなわち、a相からb相を差分した値の正負を判定する。このとき、結果が負であればArea eであり、結果が正であればArea fである。また、前記F31の処理において結果が正ならArea g、Area h、Area a、Area bであり、F35の処理に進む。すなわち、b相の正負を判定する。このとき、b相の値が負であれば前記領域はArea g、Area hであり、F36の処理に進む。すなわち、a相から前記b相を反転した値を差分した値の正負を判定する。このとき結果が負であればArea gであり、結果が正であればArea hである。また、前記F35において結果が正であればF37の処理へ進む。すなわち、a相からb相を差分した値の正負を判定する。このとき、結果が正であればArea aであり、結果が負であればArea bである。

【0029】信号選択回路12では、領域判定回路9での位置信号7の領域判定にしたがって、a相、あるいは、b相が選択される。すなわち、前記領域がArea b、Area c、Area f、Area gと判定されたとき、位置誤差信号7としてa相が選択され、a相を選択したことが記憶部10に記憶される。一方Area a、Area d、Area e、Area hの領域と判定されたとき、位置

誤差信号7としてb相が選択され、b相を選択したことが記憶部10に記憶される。

【0030】ここで、線形化回路13では以下の処理により線形化位置信号を算出する。

Area a ; (2・トラック番号-1.0)+位置誤差信号の絶対値

Area b ; (2・トラック番号-1.0)+(1.0-位置誤差信号の絶対値)

Area c ; (2・トラック番号) +位置誤差信号の絶対値

Area d ; (2・トラック番号) + (1.0-位置誤差信号の絶対値)

Area e ; (2・トラック番号-1.0)+位置誤差信号の絶対値

Area f ; (2・トラック番号-1.0)+(1.0-位置誤差信号の絶対値)

Area g ; (2・トラック番号) +位置誤差信号の絶対値

Area h ; (2・トラック番号) +(1.0-位置誤差信号の絶対値)

ただし、上記のアルゴリズムは位置情報のみを記録した*

$$\text{Delet} = Y(k+1) - Y(k) \quad \dots (2)。$$

【0033】前記移動量に、速度検出ゲイン15を乗ずることにより検出速度信号17を算出する。ここで、速度検出ゲイン15は、記憶部10に記憶された、kサンプル時点及びk+1サンプル時点での位置誤差信号7の相の組合せによりゲイン選択回路11により以下のよう※

$$(a \text{ 相}, a \text{ 相}) ; K_{vel} = (1/T) \cdot K \quad \dots (4)$$

$$(a \text{ 相}, b \text{ 相}) ; K_{vel} = (1/(T + \Delta \text{samp})) \cdot K \quad \dots (5)$$

$$(b \text{ 相}, a \text{ 相}) ; K_{vel} = (1/(T - \Delta \text{samp})) \cdot K \quad \dots (6)$$

$$(b \text{ 相}, b \text{ 相}) ; K_{vel} = (1/T) \cdot K \quad \dots (7)$$

ここで、Kは定数である。また、 Δsamp は、

$$\Delta \text{samp} = 2 \cdot \Delta b \quad \dots (8)$$

である。 Δb は磁気ヘッド2が前記各バーストパターン上を通過するのに要する時間である。

【0035】速度検出ゲインを前記のように切り換えるのは、図6に示すようにkサンプル時点で磁気ヘッド2の位置が検出された時点から、k+1サンプル時点で磁気ヘッド2の位置を検出した時点までの時間が、選択される相の組合せにより、バーストパターン通過時間の Δb の2倍の時間だけ変化するためである。従って、この時間分だけ検出ゲインを補正することにより、速度検出の精度を向上することができる。

【0036】〈制御の流れ〉次に図7に示すフローチャートにより制御の流れを説明する。磁気ディスク1が一定の回転数で回転することにより、磁気ディスク1に対向する磁気ヘッド2は一定の周期で位置情報を検出する。位置情報を検出したことを制御回路に知らせるために、位置情報を検出した時点で、図6に示す割込み信号63を発生する(F1)。すなわち、周期Tの割込み信

*磁気ディスク1(これをサーボ面と呼ぶ)と、位置情報とデータを交互に記録したサーボ面以外の磁気ディスク1(データ面と呼ぶ)とを有する形式の、データ面サーボ方式に対応している。このとき、サーボ面上のトラック幅は、データ面上のトラック幅の2倍の大きさであり、トラック番号信号8、及び位置誤差信号7は、サーボ面に記録されたサーボ信号5を復調したものである。また、このとき、線形化位置信号はデータ面上での磁気ヘッドの位置を示している。これら以外の条件のときにも、同様の考えに基づいてトラック番号とトラック内での位置誤差信号を用いることにより、線形化位置信号を算出することができる。

【0031】〈速度検出〉次に、検出速度信号17の算出について詳細に説明する。移動量検出回路14では、1サンプル周期間Tでの磁気ヘッド2の移動量を算出する。kサンプル時点での線形化位置信号Y(k)、及び、k+1サンプル時点での線形化位置信号Y(k+1)より、磁気ヘッド2の1サンプル周期間での移動量(Deletと呼ぶ)は次式(2)で算出される。

【0032】

※に決定される。kサンプル時点での位置誤差信号7がa相であり、k+1サンプル時点での位置誤差信号7がb相であるとき(a相、b相)と表現する。このとき速度検出ゲイン15(Kvelと表す)は以下となる。

【0034】

号が発生される。この時復調回路6により、サーボ信号5が復調され位置誤差信号7とトラック番号信号8を得る(F2)。次に、位置誤差信号7の領域を領域判定回路9で判定する(F3)。次に、前記の判定に従って、a相、b相よりどちらか一相を選択する。選択した相を記憶部10に記憶する(F4)。次に、前記により選択した位置誤差信号とトラック番号信号より線形化位置信号を算出する(F5)。次に、線形化位置信号より1サンプル周期間の移動量を検出する(F6)。次に、前記F4で記憶した位置誤差信号の相に従って速度検出ゲインを選択する(F7)。次に、前記F6の処理で得られた移動量に前記F7の処理で得られた速度検出ゲインを乗ずることにより検出速度信号21を得る(F8)。次に、目標速度信号を算出する(F9)。前記F8の処理で得られた検出速度と目標速度を比較することにより、速度誤差信号21を得る(F10)。次に、速度誤差信号21を制御器19に入力し駆動回路20を駆動するた

めの駆動信号を算出する。この駆動信号に従い駆動回路20によりヘッド支持機構4を駆動し、磁気ヘッド2を目標トラックに近付ける。このとき、目標トラックまでの位置偏差がある値より小さくなった場合は、速度制御系から位置制御系へ切り換えられる(図示せず)。

【0037】前記の切り換え条件が満足されない間は、前記のF1～F11の処理を前記割込み信号ごとに繰り返す。

*

$$(a \text{ 相}, a \text{ 相}) ; \Delta V(k+1) = 0 \quad \dots (9)$$

$$(a \text{ 相}, b \text{ 相}) ; \Delta V(k+1) = D t(k) \cdot (2 \Delta b) \quad \dots (10)$$

$$(b \text{ 相}, a \text{ 相}) ; \Delta V(k+1) = -D t(k) \cdot (2 \Delta b) \quad \dots (11)$$

$$(b \text{ 相}, b \text{ 相}) ; \Delta V(k+1) = 0 \quad \dots (12)$$

ここで、 Δb は前記バースト部の通過時間である。また、 $D t(k)$ はkサンプル時点において移動量検出回路14により算出されるkサンプル時点における移動量※

$$\Delta V(k+1)$$

$$= \{ \{ y(k) - y(k-1) \} + \Delta V(k) \} \cdot \{ (2 \Delta b) / T \} \dots (13)。$$

【0041】この補正量を移動量検出回路14で算出されるk+1サンプル時点での移動量に、加算器23で加算する。これに前記式(4)の速度検出ゲイン15を乗ずることにより検出信号17を得る。ここで1サンプル周期間の磁気ヘッド2の移動時間は図6に示したように選択された位置信号の相の組合せにより変化している。このとき、サンプル周期が一定であることを仮定した前記式(4)の速度検出ゲインを用いると、検出速度は正確に求まらない。そこで、前記補正量 $\Delta V(k+1)$ により前記移動量、すなわち、検出速度を補正する。ここで、 $\Delta V(k+1)$ は(2 Δb)時間で磁気ヘッド2が★

$$(a \text{ 相}, a \text{ 相}) ; \Delta Y(k+1) = 0 \quad \dots (14)$$

$$(a \text{ 相}, b \text{ 相}) ; \Delta Y(k+1) = \Delta V(k+1) \quad \dots (15)$$

$$(b \text{ 相}, a \text{ 相}) ; \Delta Y(k+1) = -\Delta V(k+1) \quad \dots (16)$$

$$(b \text{ 相}, b \text{ 相}) ; \Delta Y(k+1) = 0 \quad \dots (17)$$

これにより、k+1サンプル時点の検出位置信号を、 $y(k+1) + \Delta Y(k+1)$ としても良い。

【0044】(実施例3)図9は、本発明の磁気ディスク装置の第3の実施例を示すブロック線図である。前記実施例と異なる部分についてのみ示す。

☆

$$V(k+1) = K_{vel} \cdot \{ y(k+1) - y(k) \} + K_{vel} \cdot (\pm \Delta V(k+1)) \dots (18)。$$

【0047】ここで、 $+\Delta V(k+1)$ となるのは、kサンプル、及びk+1サンプル時点での位置信号7の相の組合せが(a相、b相)の時であり、 $-\Delta V(k+1)$ となるのはkサンプル、及びk+1サンプル時点での位置信号7の相の組合せが(b相、a相)の時である。従って、前記式(18)の検出速度は、移動量検出◆

$$V a(k+1) = K_{vel} \cdot \{ y(k+1) - y(k) \} \quad \dots (19)$$

$$\Delta V a(k+1) = K_{vel} \cdot (\pm \Delta V(k+1)) \quad \dots (20)。$$

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、バーストパターンにより記録された2相サーボ信号を用いた場合に生ずる、位置信号検出周期の変化を補正することができる。このた

*【0038】(実施例2)図8は、本発明の磁気ディスク装置の第2の実施例を示すブロック線図である。実施例1と異なる部分についてのみ示す。補正回路22では、記憶部10に記憶されたkサンプル、及びk+1サンプル時点での位置信号7の相の組合せにより、以下に示すk+1サンプル時点での補正量 $\Delta V(k+1)$ を算出する。

*

【0039】

※に、上記の修正を行った値である。すなわち、k+1サンプル時点での補正量は次式(13)で表現できる。

【0040】

★移動する距離にほぼ等しい。これにより、図6に示すように磁気ヘッドの移動時間が変化する影響を補正することができる。

【0042】また、このように、移動量を補正することは、k+1サンプル時点で検出される線形化位置信号 $y(k+1)$ を修正することと等価である。すなわち、記憶部10に記憶されたkサンプル、及びk+1サンプル時点での位置信号7の相の組合せにより以下に示す補正量 ΔY を算出する。

【0043】

☆【0045】実施例2に示した補正法は、前記の補正量 $\pm V(k+1)$ に前記式(4)のゲインを乗じた値を補正量としても良い。すなわち、k+1サンプル時点の速度を以下の次式(18)で算出してもよい。

☆

【0046】

◆回路14により算出される1サンプル周期間の移動量に、速度検出ゲイン15を乗じた以下の式(19)の値に、速度補正回路70で算出される以下の式(20)の補正量を加算器71により加算することにより算出することができるのである。

【0048】

め、精度の高い検出速度が得られ、速度制御系の性能を向上し、高速な磁気ヘッドの位置決め制御を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】装置構成を示すブロック線図である。

【図2】磁気ディスクに記録されるサーボパターン及び復調信号を示す図である。

【図3】全記録領域で線形な位置誤差信号を示す図である。

【図4】2相の位置誤差信号を領域判定するアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図5】位置誤差信号の領域分けを示す図である。

【図6】位置信号の相とサンプル周期の関係を示す図である。

【図7】制御の流れを示すフローチャートである。

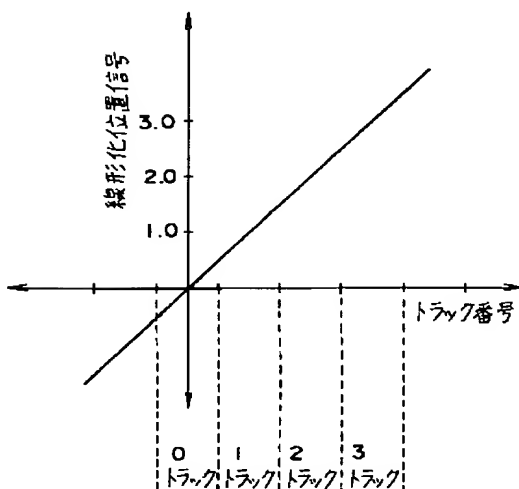
【図8】実施例2を示すブロック線図である。

【図9】実施例3を示すブロック線図である。

【符号の説明】

- 1 磁気ディスク
- 2 磁気ヘッド
- 3 スピンドルモータ
- 4 ヘッド支持機構
- 5 サーボ信号
- 6 復調回路
- 7 位置誤差信号
- 8 トラック番号信号
- 9 領域判定回路
- 10 記憶部
- 11 ゲイン選択回路
- 12 信号選択回路
- 13 線形化回路
- 14 移動量検出回路

【図3】



15 速度検出ゲイン

16 目標速度信号

17 検出速度信号

18 目標速度発生回路

19 制御器

20 駆動回路

22 補正回路

23 加算器

25 a相

10 26 b相

27 aバーストパターン

28 bバーストパターン

29 cバーストパターン

30 dバーストパターン

31 トラック番号パターン

51 復調信号

52 絶対値化信号

53 aバースト

54 bバースト

20 55 cバースト

56 dバースト

61 a相の示す位置

62 b相の示す位置

63 割込み信号

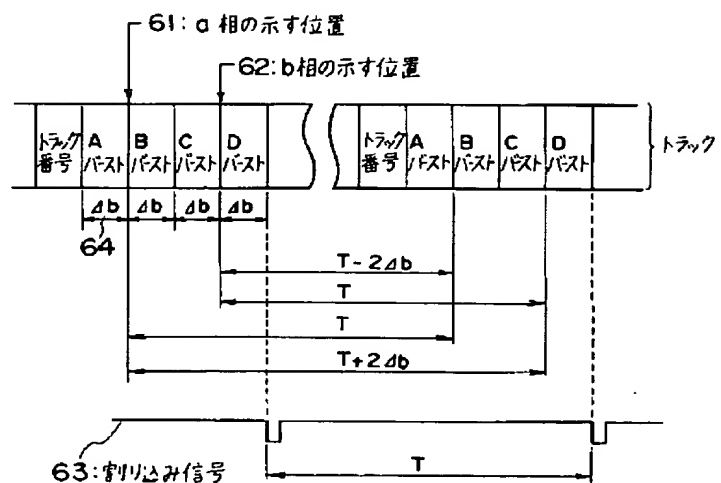
64 バーストパターン通過時間

70 速度補正回路

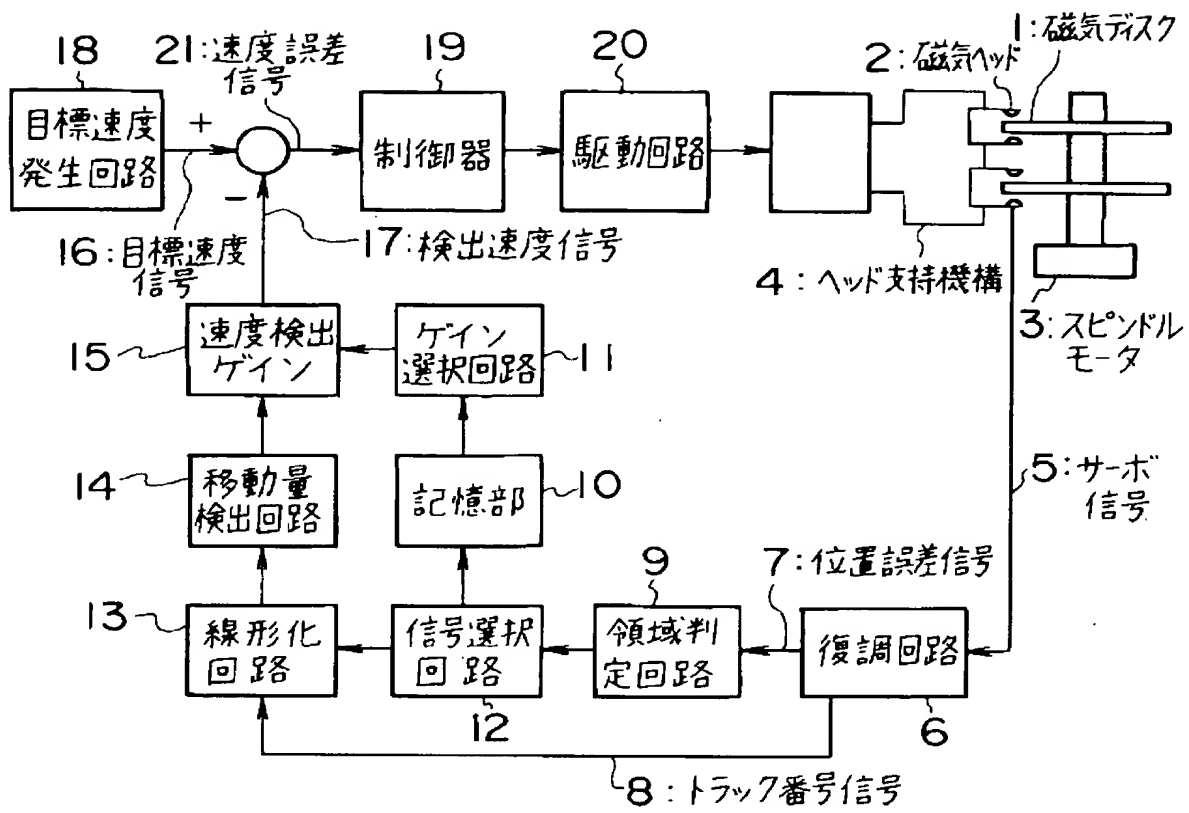
71 加算器

Area a ~ h 領域

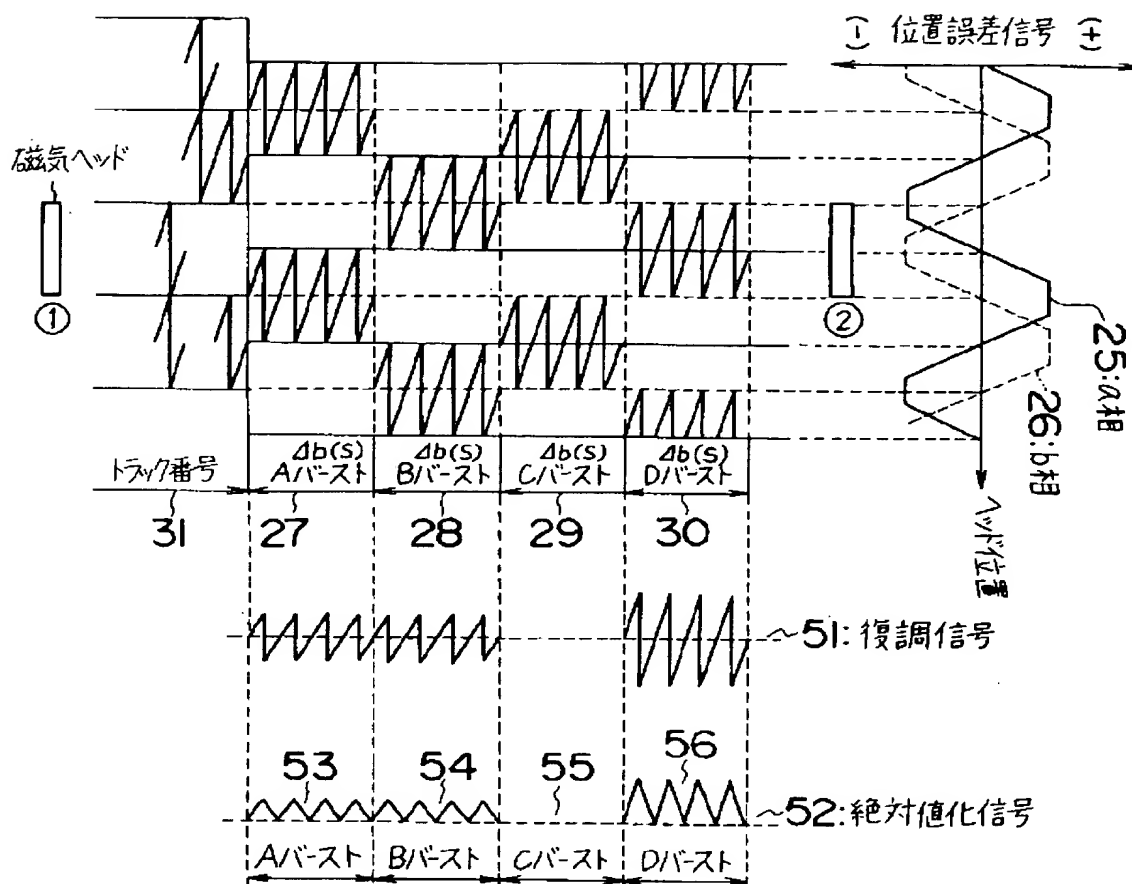
【図6】



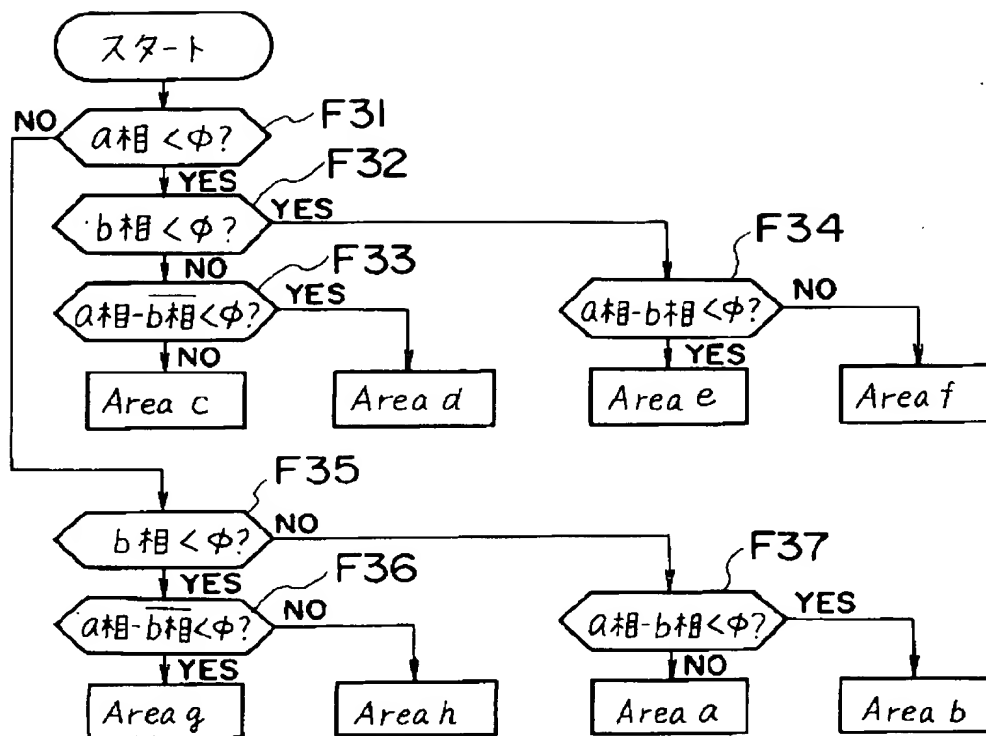
【図1】



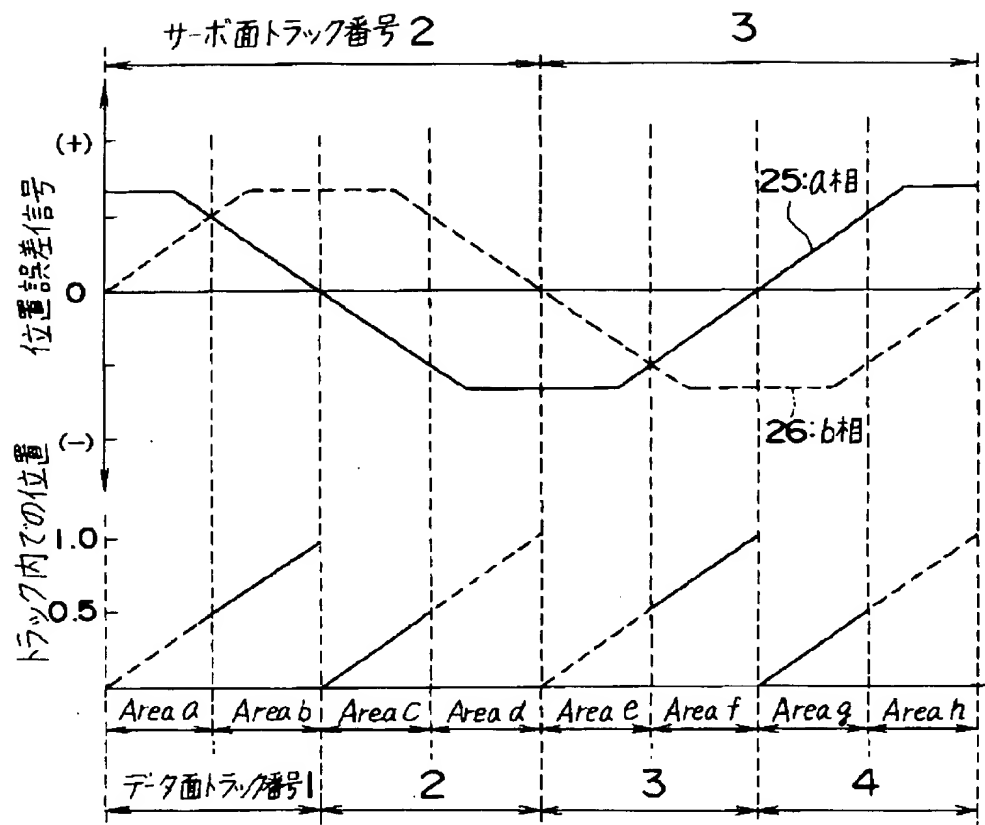
【図2】



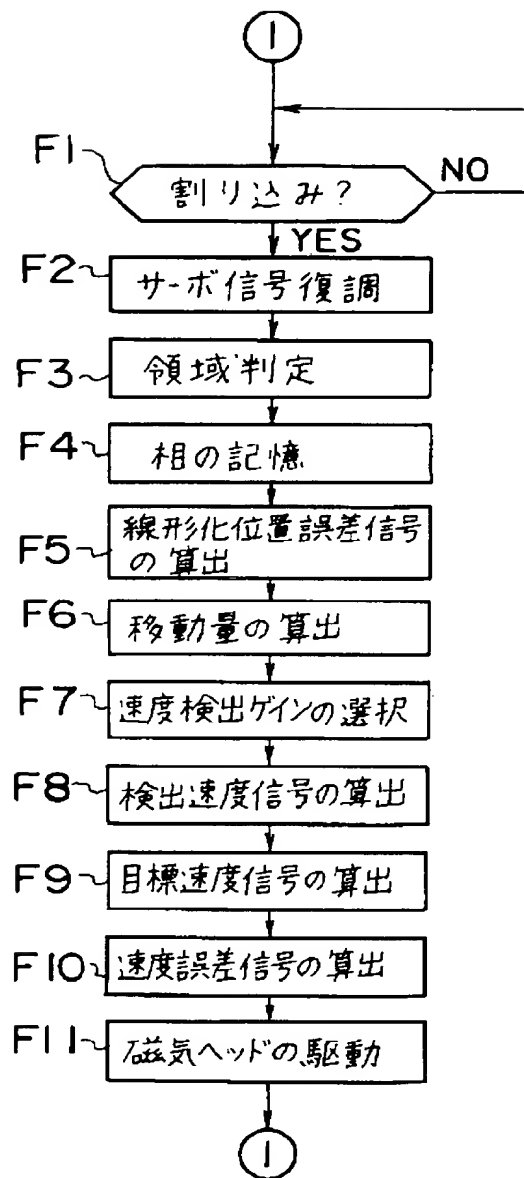
【図4】



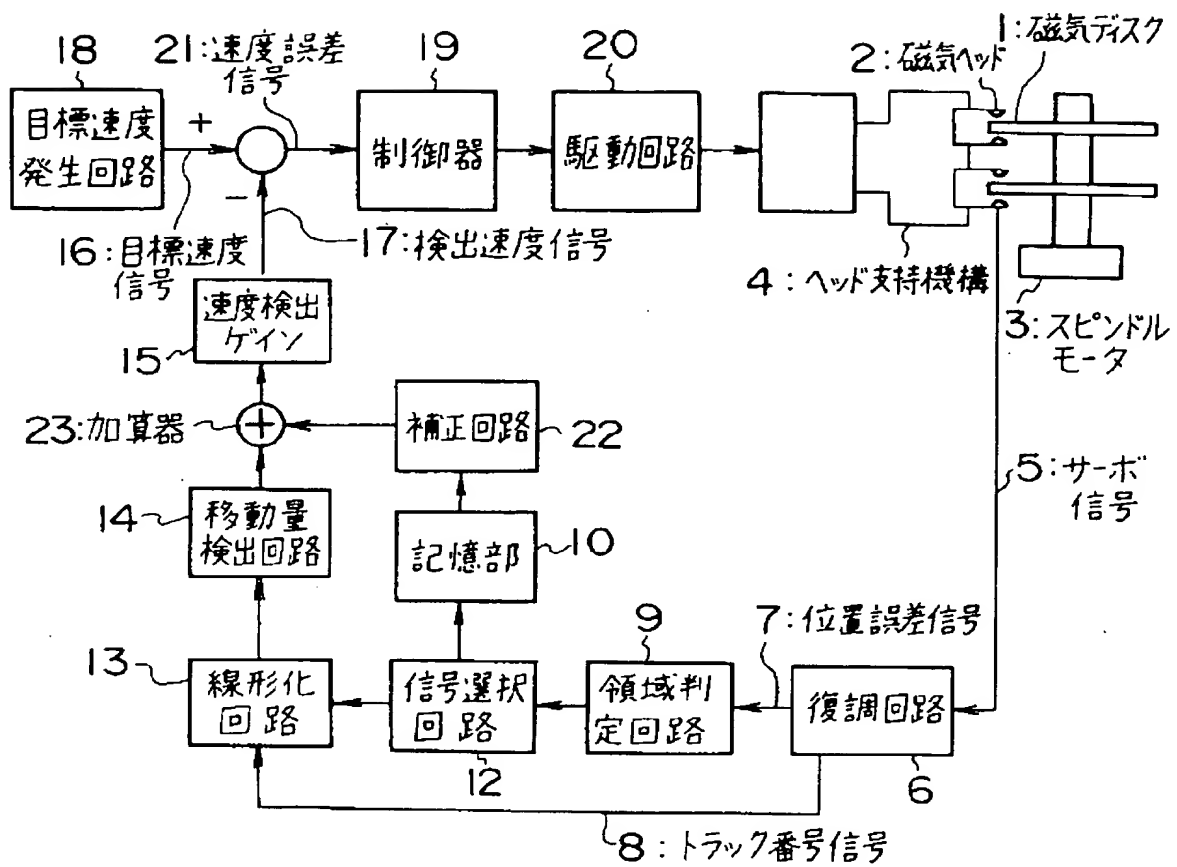
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

